

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-049872

(43)Date of publication of application : 20.02.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

G11B 7/007

(21)Application number : 09-079587

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 31.03.1997

(72)Inventor : MIYAMOTO JIICHI
MINEMURA HIROYUKI
MIYAUCHI YASUSHI

(30)Priority

Priority number : 08136189

Priority date : 30.05.1996

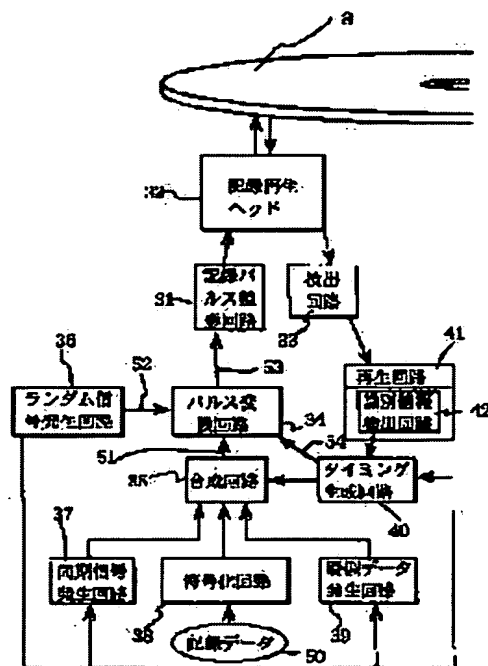
Priority country : JP

(54) METHOD AND APPARATUS FOR RECORDING INFORMATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prolong the life of a recording medium without spoiling recording capacity by converting coded synthesized data in which coded data, a synthesizing signal and pseudo data are synthesized by a timing signal into recording pulses at a polarity according to a random signal.

SOLUTION: A regenerative signal is reproduced via a detection circuit 33 and a regenerative circuit 41, and a timing generation circuit 40 controls the recording operation timing by using a discrimination information signal from a discrimination information detection circuit 42. In addition, a random-signal generation circuit 36 generates a random signal 52, and a coding circuit 38 encodes recording information 50. At this time, a synthesis circuit 35 synthesizes coded data, a synchronizing signal from a synchronizing-signal generation circuit 37 and pseudo data from a pseudo-data generation circuit 39 according to a timing signal so as to generate coded synthesized data 51. In addition, a pulse conversion circuit 34 converts the coded synthesized data 51 into recording pulses 51 at a polarity according to the random signal 52 so as to be recorded via a recording-pulse shaping circuit 31. Thereby, the life of a recording medium is prolonged.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or]

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2856391

[Date of registration] 27.11.1998

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-49872

(43)公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51)Int.Cl.⁶G 1 1 B 7/00
7/007

識別記号

庁内整理番号

9464-5D
9464-5D

F I

G 1 1 B 7/00
7/007

技術表示箇所

K

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-79587

(22)出願日 平成9年(1997) 3月31日

(31)優先権主張番号 特願平8-136189

(32)優先日 平8(1996) 5月30日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 宮本 治一

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 峯邑 浩行

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所映像情報メディア事業部内

(72)発明者 宮内 靖

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

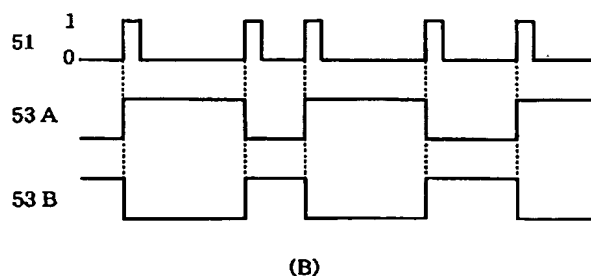
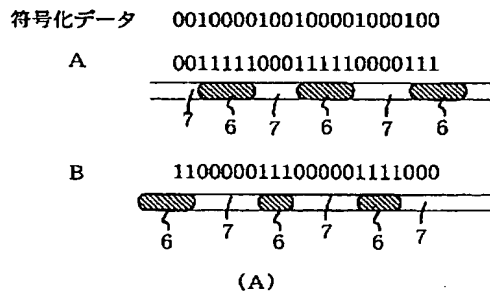
(54)【発明の名称】 情報記録方法及び情報記録装置

(57)【要約】

【課題】 記憶容量を損なうことなく、記録媒体の寿命を向上させること。

【解決手段】 記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を記録する情報記録方法において、データ領域の前後に第1及び第2の調整領域を備え、第1及び第2の調整領域の長さを変化させるとともに、第1の調整領域の開始位置を変化させてデータ領域の位置をシフトさせ、かつ、同一の情報を複数回記録した際に、当該情報に対応して記録媒体に記録される複数の記録マーク配列の中に、記録マークと記録マーク間のスペース部の配置が逆転するものを含むように記録する情報記録方法が開示されている。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】記録媒体上に物理的性質が他の部分とは異なるマークを形成し、該マークの両端部に情報を対応させて情報を記録する情報記録方法において、情報を記録する毎に、上記マークとマーク間のスペースを略ランダムに逆転させて記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項2】前記の略ランダム的な逆転は情報の記録単位毎に行うことを特徴とする請求項1記載の情報記録方法。

【請求項3】前記情報記録単位の先頭部に複数のマークよりなる調整領域を配置し、情報を書き換える毎に、上記調整領域のマーク数を変えることにより調整領域の長さを略ランダム的に変えて記録することを特徴とする請求項2記載の情報記録方法。

【請求項4】前記情報記録単位の後端部に疑似データを記録し、該疑似データの長さを、前記調整領域の長さに応じて変えることにより、前記調整領域先頭より疑似データ部後端までで構成される記録単位全体の長さが略同一になるようにしたことを特徴とする請求項3記載の情報記録方法。

【請求項5】前記情報を記録する毎に、上記調整領域のマークとマーク間のスペース部を略ランダムに逆転させて記録することを特徴とする請求項3または4に記載の情報記録方法。

【請求項6】前記情報を記録する毎に、情報記録開始位置を略ランダムに変化させて記録することを特徴とする請求項1乃至5のうちのいずれかに記載の情報記録方法。

【請求項7】前記情報記録開始位置の変化が、前記調整領域の長さの変化よりも小さいことを特徴とする請求項6記載の情報記録方法。

【請求項8】2値化情報からなる符号化された記録データに対応した記録パルスに基づいて、エネルギービームを記録媒体に照射して記録マークを形成する記録再生ヘッドを有し、上記2値化情報の「1」または「0」を上記記録マークのエッジに対応させて記録する情報記録装置において、上記記録パルスの極性反転を行なうパルス変換回路を有する情報記録装置。

【請求項9】前記記録パルスは、前記2値化情報の「1」および「0」のうちのどちらか一方がパルスの立上りおよび立ち下がりに対応するパルスである請求項8記載の情報記録装置。

【請求項10】前記記録パルスを整形する記録パルス整形回路を有し、前記記録再生ヘッドはエネルギービームとしてレーザ光を出射し、上記パルス整形回路から得られる整形パルスに基づいて上記レーザ光の光出力を制御し、前記記録パルスに対応する記録マークを形成する請求項8または9記載の情報記録装置。

【請求項11】ランダム信号発生回路を有し、該ランダム信号発生回路により発生するランダム信号によって前

記パルス変換回路がランダムに記録パルスの極性反転を行う請求項8乃至10のうちのいずれかに記載の情報記録装置。

【請求項12】同期信号を発生する同期信号発生回路、擬似データを発生する擬似データ発生回路、タイミング信号を発生するタイミング成型回路、上記タイミング信号に基づいて前記記録データ、同期信号、擬似データを合成する合成回路を有し、該合成回路から得られる合成後の記録パルスを前記パルス変換回路で極性反転する請求項8乃至11のうちのいずれかに記載の情報記録装置。

【請求項13】前記同期信号発生回路は、同期信号の長さを変化させる機能を有する請求項12記載の情報記録装置。

【請求項14】前記パルス変換回路は、前記記録パルスと同期信号の極性を同時に反転させる請求項12または13記載の情報記録装置。

【請求項15】記録媒体上のトラックに沿って記録マークを形成し、情報を記録する情報記録方法において、上記トラックに沿って定義される複数のセクタ中に配置される特殊マークの長さを、当該セクタの情報の書き換えごとに変化させて、情報の書き換えを行うことを特徴とする情報記録方法。

【請求項16】記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、該記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、上記データ領域の前部に同期信号領域、データ領域の後部に擬似データ領域を形成し、該同期信号領域と擬似データ領域の長さを変化させることにより同期信号領域先頭から擬似データ領域の末尾までの長さを変えずにデータ領域の位置をシフトさせる情報記録方法。

【請求項17】記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、該記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、上記データ領域の前後に第1及び第2の調整領域を備え、該第1及び第2の調整領域の長さを変化させることによりデータ領域の位置をシフトさせるとともに、同一の情報を複数回記録した場合、該情報に対応して記録される上記記録マークと記録マーク間のスペースの関係が一定にならないように記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項18】記録マークの両端部に2値化情報の「0」または「1」を対応させて、情報を記録マーク配列の形で記録媒体に記録する情報記録方法であって、同一の情報を複数回記録した際に、当該情報に対応して記録媒体に記録される複数の記録マーク配列の中に、記録マークと記録マーク間のスペース部の配置が逆転するものを含むことを特徴とする情報記録方法。

【請求項19】記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、該記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、上

記データ領域の先頭位置をシフトさせるとともに、同一の情報を複数回記録した場合、該情報に対応して記録される上記記録マークと記録マーク間のスペースの関係が一定にならないように記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項20】記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、該記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を記録する情報記録方法において、上記データ領域の前後に第1及び第2の調整領域を備え、該第1及び第2の調整領域の長さを変化させるとともに、上記第1の調整領域の開始位置を変化させて上記データ領域の位置をシフトさせる情報記録方法。

【請求項21】記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、該記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を記録する情報記録方法において、上記データ領域の前後に第1及び第2の調整領域を備え、該第1及び第2の調整領域の長さを変化させるとともに、上記第1の調整領域の開始位置を変化させて上記データ領域の位置をシフトさせ、かつ、同一の情報を複数回記録した際に、当該情報に対応して記録媒体に記録される複数の記録マーク配列の中に、記録マークと記録マーク間のスペース部の配置が逆転するものを含むように記録する情報記録方法。

【請求項22】記録媒体上に、物理的性質が他の部分とは異なる記録マークを有し、該マークの両端部に情報を対応させて、該情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、上記情報記録部に前に複数のマークよりなる同期信号部を配置し、前記情報を書き換える毎に、前記同期信号部のマーク数を変えることにより同期信号部の長さを略ランダム的に変え、前記マーク部とマーク間のスペース部を略ランダム的に逆転させて記録することを特徴とする、情報記録方法。

【請求項23】記録媒体上に第1の光学的な性質を有するマークと、第2の光学的な性質を有するスペースを形成し、該マークとスペースの境界に「1」または「0」の2値化符号を対応させて情報を記録する情報記録方法において、同一の情報を複数回記録する場合、該情報中の特定の2値化符号に対応する境界が、マークからスペースに変わる境界である場合と、スペースからマークに変わる境界である場合の両者が、上記複数回の記録の中に現われるように制御することを特徴とする情報記録方法。

【請求項24】記録ヘッドと記録パルス発生回路を少なくとも有し、情報を記録媒体上に記録する情報記録装置に於て、ランダム信号発生回路と、タイミング生成回路を少なくとも有し、前記ランダム信号発生回路により発生するランダム信号によって記録パルス極性の反転を行う極性反転回路、同期信号の長さを変化させる機能を有する同期信号発生回路の少なくともいずれかを有することを特徴とする情報記録装置。

【請求項25】記録媒体上に一連の記録マーク列からなる情報記録単位を形成して2値化情報を記録する際に、該記録マークの両端に2値化情報を対応させ、上記情報記録単位の先頭部に複数のマークよりなる同期信号部を配置し、情報を書き換える毎に、上記同期信号部のマーク数を変えることにより同期信号部の長さを略ランダム的に変えて記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項26】トラックに沿って複数のセクタが配置され、各セクタは記録データが記録されるデータ領域、該データ領域の前面に配置された同期信号領域、データ領域の後面に配置された擬似データ領域を有し、各セクタ中にある同期信号領域の長さが一定でなく、同期信号領域の先頭から擬似データ領域の末尾までの長さが一定である情報記録媒体。

【請求項27】トラックに沿って複数のセクタが配置され、各セクタは記録データが記録されるデータ領域、該データ領域の前後に配置された第1および第2の領域、該第1の領域の前に配置された識別情報部を有し、各セクタ中にある第1の領域の長さが一定ではなく、第1の領域の先頭から第2の領域の末端までの長さが一定で、第1の領域の先頭から識別情報部の末端までの間隔が一定でない情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録媒体上に物理的性質が他の部分とは異なる記録マークを形成し、このマークの両端部に情報を対応させて記録するいわゆるマークエッジ記録に関する。

【0002】本発明は特に、情報を繰り返し書き換え記録する書換型高密度情報記録方法に適し。また、情報記録媒体の温度などを変化させることにより、記録物質の相変化を生じせしめることにより情報記録部の物理的性質を他の部分と変化させる、いわゆる相変化型情報記録方法に適する。

【0003】

【従来の技術】従来の書換型情報記録方法としては、例えば、特公平8-10489号（特開昭63-229625号）に示されている。この例は、光の強度を変調して、情報を記録する光ディスクの記録方法を示している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図6にて示したように、情報が複数のセクタ21に分割して記録される。各セクタの先頭部には情報の物理的位置を示す識別情報24が配置されている。この識別情報24を基準にして、同期信号部22及び、情報記録部23よりなる記録単位を媒体上に記録する。この際、記録単位の記録開始位置を書換毎にランダムに変化させ、記録を行い、繰り返し書換回数の向上を図っている。即ち、セクタ内での同じ場所の繰り返し使用によるディスク材料の劣化を軽減し、繰り返し

書換可能回数を向上させている。

【0005】図7は、同一の記録情報を繰り返し記録した場合の書換回数とジッタの関係を示したものである。ここで、ジッタは同一のランダムデータをEFM変調して繰り返し記録した後、再生した場合の再生クロックと再生データ間の時間ずれの標準偏差を、再生検出窓幅で規格化したものである。

【0006】701はマークエッジ記録において記録開始位置のシフト量を2バイトとした場合、702はマークエッジ記録において記録開始位置のシフト量を30バイトとした場合、703はマークポジション記録において記録開始位置のシフト量を2バイトとした場合、704はマークエッジ記録において記録開始位置のシフト量を100バイトとした場合、705はマークポジション記録において記録開始位置のシフト量を30バイトとした場合である。ここで、マークポジション記録とは、マークの位置に情報を対応させて記録する方式である。

【0007】記録開始位置のシフトの量を大きくすればするほど書換後のジッタ増加が抑制され書換可能回数が向上していることがわかる。ここで、マークの中心位置にデータを対応させるマークポジション記録では最短マーク間隔は $0.9\mu\text{m}$ 、マークの両端にデータを対応させるマークエッジ記録では最短マーク長は $0.6\mu\text{m}$ とした。記録再生スポット径は $0.9\mu\text{m}$ 、記録媒体としてはGeSbTe系相変化記録媒体を用いた。

【0008】しかし、記録開始位置をシフトさせる方式においては、図7における検討から理解できるように、特にマークエッジ記録の場合に、同一の記録情報を繰り返し書換を行った場合、実用的な書換可能回数を得るにはランダム記録開始位置変化の大きさを、100バイト程度まで大きくする必要がある。このため、セクタの利用効率が著しく低下してしまうという問題点があった。更に、このように大きな位置移動を行った場合、記録情報の始端部や終端部が記録情報部分に重なってしまう。記録情報の始端部や終端部においては、記録膜の溶解、流動などに起因すると思われる記録特性の劣化が生じるため、これらの部分の繰り返し書換による記録再生特性の変化の影響の範囲が拡大してしまうという問題があった。

【0009】本発明の第1の目的は、マークの両端部に情報を対応させて、情報を繰り返し書き換え記録する書換型高密度情報記録方法において、記録効率を低下させることなく、繰り返し記録回数を飛躍的に向上させる情報記録方法を提供することにある。

【0010】本発明の第2の目的は、マークの両端部に情報を対応させて、情報を繰り返し書き換え記録する書換型高密度情報記録方法において、記録効率を低下させることなく、繰り返し記録回数を飛躍的に向上させる情報記録装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記第1の目的を達成するため、以下の手段を用いた。

【0012】(1)記録媒体上に、物理的性質が他の部分とは異なる記録マークを有し、マークの両端部に情報を対応させて、情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、情報を書き換える毎に、マーク部とマーク間のスペース部を略ランダム的に逆転させて記録することとした。

【0013】これにより、繰り返しして書換を行った時に媒体上で、マーク部とスペース部の積算記録回数が媒体の位置によらず一様になるため、繰り返し記録による記録媒体の変化が一様化され、繰り返し書換可能回数が飛躍的に向上する。これは、全く情報の記録効率を低下させることがない。

【0014】(2)略ランダム的な逆転を情報の記録単位毎に行うこととした。

【0015】ここで、記録単位とは、セクタなど実際に記録媒体上に記録が行われる単位を言う。即ち、この記録単位よりも小さな単位で、媒体上の情報が書き換えられることがない。もちろん、記録単位を再生した後に、その再生情報の一部分のみを修正して、再記録する、リード・モディファイ・ライト処理を行って見掛け上、記録の最小単位を小さくすることができるが、この場合でも、実際に媒体上に記録、再生の行われる単位は、上記の記録単位である。逆転が記録単位の途中で生じると、信号再生時に煩雑な処理が必要となるので不利である。

【0016】これにより、情報記録単位毎に、積算記録回数が媒体の位置によらず一様になる。再生処理は一般に情報記録単位毎に行うため、情報記録単位内で繰り返し記録による記録媒体の変化が一様化され、繰り返し書換可能回数が飛躍的に向上する。

【0017】(3)記録媒体上に、物理適性質が他の部分とは異なる記録マークを有し、マークの両端部に情報を対応させて、情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、情報記録部の先頭部に、複数のマークよりなる同期信号を配置し、情報を書き換える毎に、同期信号のマーク数を変えることにより同期信号の長さを略ランダム的に変えて記録することとした。

【0018】このように、同期信号を記録した領域を調整領域とすることにより、情報記録部の位置が、略ランダム的に変化するため、繰り返しして書換を行った時に媒体上で、マーク部とスペース部の積算記録回数が媒体の位置によらず一様になるため、繰り返し記録による記録媒体の変化が一様化され、繰り返し書換可能回数が飛躍的に向上する。

【0019】(4)記録媒体上に、物理適性質が他の部分とは異なる記録マークを有し、マークの両端部に情報を対応させて、該情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、前記情報記録部の先頭部に複数のマーク及びスペースよりなる同期信号を配置し、前記情報

を書き換える毎に、前記同期信号のマーク数あるいはスペース数を変えることにより同期信号の長さを略ランダム的に変えたとともに、前記マーク部とマーク間のスペース部を略ランダム的に逆転させて記録することとした。

【0020】これにより、繰り返して書換を行った時に媒体上で、マーク部とスペース部の積算記録回数の一様性が更に向上するため、繰り返して書換可能回数が更に向上する。

【0021】(5) 前記情報記録部の後端に、疑似データ部を有し、該疑似データ部の長さを、前記同期信号部の長さに応じて変えることにより、前記同期部よりデータ部先頭より疑似データ部後端までで構成される記録単位全体の長さが略同一になるようにした。

【0022】これにより、記録単位全体の長さが、略同一になるため、情報の始端部および終端部の変化の影響が情報の中央部である、情報記録部に及ぶことがなくなるため、情報の始端部および終端部の変化の影響による、書換回数が低下が抑制される。

【0023】(6) 前記情報を書き換える毎に、前記情報の記録開始位置を略ランダムに変化させて記録することとした。

【0024】これにより、繰り返して書換を行った時に媒体上で、マーク部とスペース部の積算記録回数の一様性が更に向上するため、繰り返して書換可能回数が更に向上する。

【0025】(7) さらに、その位置変化が、前記同期信号の長さの変化よりも小さいことを特徴とする情報記録方法。

【0026】これにより、情報記録開始位置の変化にも関わらず、情報の始端部および終端部の変化の影響が情報の中央部である、情報記録部に及ぶことがなくなるため、情報の始端部および終端部の変化の影響による、書換回数が低下が抑制され、大幅な書換回数向上が達成される。

【0027】また、本発明の上記第2の目的を達成するため、以下の手段を用いた。

【0028】(8) 記録再生ヘッドと記録パルス発生回路を少なくとも有し、情報を記録媒体上に記録する情報記録装置に於て、ランダム信号発生回路と、タイミング生成回路を少なくとも設け、前記ランダム信号発生回路により発生するランダム信号によって記録パルス極性を反転する極性反転回路、あるいは同期信号の長さを変化させる機能を有する同期信号発生回路の少なくともいずれかを設けた。

【0029】これにより、記録パルスの極性又はタイミングの少なくとも一方を変化させて記録を行うことができるようになるため、繰り返して書換を行った時に媒体上で、マーク部とスペース部の積算記録回数の一様性が向上し、記録媒体の繰り返して書換可能回数が向上する。

【0030】ここで、記録パルスとは、媒体記録時に媒体上に印加される熱・光・磁界などのパルスその者ではない。実際に媒体上に印加されるパルスは、媒体の特性に応じ、記録パルス成形回路などを用いて、分割パルス列などに変換されて後、記録される。

【0031】(9) さらに、記録パルス極性の反転を、同期信号、符号化データ、疑似データの生成後、合成回路を通した後に行うように構成した。

【0032】これにより記録の符号化の回路及び方式に依存せず、極性の反転が確実に実現できる。

【0033】(10) 上記ランダム信号によって、同期信号発生回路より発生する同期信号の極性が少なくとも変化するように構成した。

【0034】これにより、極性反転回路を新たに設けなくとも、自動的に記録パルス極性を反転することができるため、装置の低価格化に役立つ。

【0035】以上のように、本発明では記録マークの両端部に2値化情報の「0」または「1」を対応させて、情報を記録マーク配列の形で記録媒体に記録する方法であって、例えば同一の情報を複数回記録した際に、この情報に対応して記録媒体に記録される複数の記録マーク配列の中に、記録マークと記録マーク間のスペース部の配置が逆転するものを含むことを特徴とする。これにより、同一の情報を繰り返して記録しても、エネルギービームの照射によってマークの形成される位置が媒体の特定の場所に片寄らず、全面に均等に分散するため、記録媒体の寿命が伸びる。

【0036】また、本発明の記録媒体では、トラックに沿って複数のセクタが配置され、各セクタは記録データが記録させるデータ領域、データ領域の前部に配置された同期信号領域、データ領域の後部に配置された疑似データ領域を有し、各セクタ中にある同期信号領域の長さが一定でなく、同期信号領域の先頭から疑似データ領域の末尾までの長さが一定であることを特徴とする。

【0037】また、好ましい態様では、トラックに沿って複数のセクタが配置され、各セクタは記録データが記録されるデータ領域、データ領域の前後に配置された第1および第2の領域、第1の領域の前に配置された識別情報部を有し、各セクタ中にある第1の領域の長さが一定ではなく、第1の領域の先頭から第2の領域の末端までの長さが一定で、第1の領域の先頭から識別情報部の末端までの間隔が一定でない。

【0038】このような媒体では、記録開始位置と終了位置を大きく移動させることなく、エネルギービームの照射による記録媒体の劣化が媒体全面で片寄らない様に行うことができるため、多数回繰返し記録を行なった際の信号の劣化が低減でき、さらに、記録開始位置と終了位置付近の劣化の影響を、上記第1および第2の調整領域の中に制限することができるため、信頼性が高い。

【0039】

【発明の実施の形態】以下本発明の詳細を実施例を用いて説明する。

【0040】《実施例1》図5に本発明の実施例の情報記録装置を示した。この装置は2値化情報からなる符号化された記録データに対応した記録パルスに基づいて、エネルギービームを記録媒体に照射して記録マークを形成する記録再生ヘッドを有し、2値化情報の「1」または「0」を上記記録マークのエッジに対応させて記録する情報記録装置であり、記録パルスの極性反転を行なうパルス変換回路を有している。極性反転される記録パルスは、2値化情報の「1」および「0」のうちのどちらか一方がパルスの立上りおよび立ち下がりに対応するパルスであればよい。

【0041】本実施例では、記録媒体として相変化型光記録媒体（記録膜：GeSbTe系）を用いた。

【0042】したがって、記録は、レーザ光の強度を調整して記録媒体上に照射して行い、記録マークは結晶領域中の非晶質領域の形で形成される。

【0043】図5に於て、記録媒体8に記録再生を行う記録再生ヘッド32を有し、記録再生ヘッド32からの再生信号を、検出回路33によって検出し、その検出信号を再生回路41によって再生する。再生回路41は少なくとも、媒体上の識別情報を検出する識別情報検出回路42を備えており、この識別情報検出回路42からの識別情報信号によって、タイミング生成回路40は記録動作にかかる種々のタイミングを制御する。

【0044】また、本実施例の装置は、少なくとも、ランダム信号発生回路36を有する。ランダム信号発生回路36によるランダム信号の発生方法としては、たとえば、ランダム信号発生回路36内部に、疑似ランダム系列発生器をそなえてもよいし、時刻などの記録再生動さとは同期の信号からランダム信号を生成してもよい。本実施例の装置は、さらに、記録情報（記録データ）50を符号化する符号化回路38を備えている。この符号化回路38は記録符号によっては必ずしも装置内部に備える必要はない。

【0045】本実施例では（2，11）RLL符号化を行っている。合成回路35は、同期信号発生回路37からの同期信号、符号化回路38からの符号化データ、疑似データ発生回路39からの疑似データをタイミング生成回路40のタイミング信号に従って合成し、記録単位に記録する符号化合成データ51を生成する。パルス変換回路34は、ランダム信号発生回路36より発せられるランダム信号52に従った極性で、符号化合成データ51を、記録パルス53に変換する。ここで、ランダム信号52に従った極性の反転は、記録単位毎に行われる。このタイミングをタイミング生成回路からの、タイミング信号54が司っている。このようにして、生成された記録パルスは、実際の記録再生ヘッド、記録媒体に適したパルスへと、記録パルス整形回路31によって変換され、記録再生ヘッド32により記録

媒体8上に印加され、記録マークが形成される。

【0046】図1を用いて本実施例によって、最終的に形成される記録マークと、符号化データの関係について説明する。

【0047】図1（A）の符号化データ列“0010000100100001000100”は、パルス変換回路34により、A：“0011111000111110000111”またはB：“1100000111000001111000”の記録パルスへと、NRZI-NRZ変換される。

【0048】符号化データ列は例えば図1（B）のように「1」でhighレベルを有するパルス51である。パルス変換回路はパルス51からパルス53Aまたはこれと極性の反転されたパルス53Bを形成する。

【0049】これらの記録パルス53を記録パルス整形回路31で分割パルスなどへと整形した後に記録を行うと、図1（A）中に示したように記録パルス中の1の部分に対応してマーク6が図中0の部分に7対応してスペース7が記録媒体上に形成される。即ち、AとBでは、マーク6とマーク間のスペースが逆転している。このように、マークとスペースが逆転しても再生には、全く問題がない。

【0050】なぜなら、再生時には記録マーク6の両端に対応した信号即ちマーク6とスペース7の境界の部分を検出するため、再生データは、A、Bとも同一の符号化データとなって再生される。

【0051】図9に本実施例のパルス変換回路34の一例を示す。タイミング信号54が高レベルになると従って、2値化ランダム信号52が排他的論理和回路の初期値として選択され、その後、タイミング信号54が低レベルになると符号化データ51を含んだ符号化合成データと排他的論理和回路の出力との排他的論理和として、記録パルス信号53Aまたは53Bが出力される。

【0052】本実施例では、このような、極性の反転の他に、記録開始位置をランダムにシフトさせている。このランダムなシフトのタイミング制御はタイミング生成回路40によって、合成回路35からの出力のタイミングを制御することによって行われる。タイミング生成回路40は、ランダム信号発生回路36からの信号で記録開始のタイミングをランダムにシフトする。

【0053】図8に本実施例により、同一の記録媒体上に同一のデータを繰り返し記録したときのジッタ特性を示す。81は記録開始位置のシフトが2バイトの場合で極性反転が無い場合、82は記録開始位置のシフトが2バイトの場合で極性反転を行なった場合を示す。ここで、ジッタは同一のデータを繰り返し記録した後、再生した場合の再生クロックと再生データ間の時間ずれの標準偏差を、再生検出窓幅で規格化したものである。記録開始位置のシフトが2バイトと小さいときでも、本実施例のように極性反転を行うことにより、従来例の装置出記録した場合（極性反転無）よりも、大幅に書換可能回数が向上していることがわかる。ここでは最短マーク長0.6μm、記録再生スポット径は0.9μmとした。

【0054】以上説明したように、本実施例は記録媒体上に第1の光学的な性質を有するマーク6と、第2の光学的な性質を有するスペース7を形成し、マークとスペースの境界に「1」または「0」の2値化符号を対応させて情報を記録する記録方法で、仮に同一の情報を複数回記録する場合でも、情報中の特定の2値化符号に対応する境界が、マークからスペースに変わる境界である場合と、スペースからマークに変わる境界である場合の両者が、複数回の記録の中に現われるように制御することで、記録媒体の信頼性を高めることができる。

【0055】《実施例2》本発明の別の実施例を示す。情報記録装置は図5と同様のものを用いた。即ち、記録媒体8に記録再生を行う記録再生ヘッド32を有し、記録再生ヘッド32からの再生信号を、検出回路33によって検出しその検出信号を、再生回路41によって再生する。再生回路41は少なくとも、媒体上の識別情報を検出する識別情報検出回路42を備えており、この識別情報検出回路42からの識別情報信号によって、タイミング生成回路40は記録動作にかかる種々のタイミングを制御する。また、本実施例の装置は、少なくとも、ランダム信号発生回路36を有する。ランダム信号発生回路36によるランダム信号の発生方法としては、たとえば、ランダム信号発生回路36内部に、疑似ランダム系列発生器をそなえてもよいし、時刻などの記録再生動さとは比同期の信号からランダム信号を生成してもよい。

【0056】本実施例の装置は、さらに、記録情報（記録データ）50を符号化する符号化回路38を備えている。この符号化回路38は記録符号によっては必ずしも装置内部に備える必要はない。

【0057】本実施例では（2、11）RLL符号化を行っている。合成回路35は、同期信号発生回路37からの同期信号、符号化回路38からの符号化データ、疑似データ発生回路39からの疑似データをタイミング生成回路40のタイミング信号に従って合成し、記録単位に記録する符号化合成データ51を生成する。同期信号発生回路は、ランダム信号発生回路36より発せられるランダム信号に従って、同期信号の長さを変化させる。また、疑似データ発生回路は、ランダム信号発生回路36より発せられるランダム信号に従って、疑似データの長さを変化させる。パルス変換回路34は、符号化合成データ51を、特定の極性で、記録パルス53に変換する。即ち、前記実施例にあったような極性の反転は行われない。このようにして、生成された記録パルスは、実際の記録再生ヘッド、記録媒体に適したパルスへと、記録パルス整形回路31によって変換され、記録再生ヘッド32により記録媒体8上に印加され、記録マークが形成される。

【0058】本実施例では、図2に示したように記録情報が記録媒体上に配置される。即ち、セクタ21の先頭を示す識別情報24から略一定距離離れた位置から、同期信号部22を配置し、該同期信号部22の長さが、セクタ21毎

に異なるようにしている。同期情報部の後には、情報記録部23及び、疑似データ部25がこの順番で配置される。同期信号部の長さは、ランダム信号発生回路36より発せられるランダム信号に従って変化する。疑似データの長さは、ランダム信号発生回路36より発せられるランダム信号に従って、疑似データ発生回路により変化させられるが、このとき同期信号部先頭から、疑似データ部後端までの長さは略一定になるようにしている。

【0059】このようにすることにより、情報記録部のデータがたとえ同一であっても、情報記録部23の位置を前後に移動することができるため、情報記録部23の媒体上での位置がランダムに変化し、マーク部とスペース部の積算記録回数が媒体の位置によらず一様になるため、繰り返し記録による記録媒体の変化が一様化され、従来例同様繰り返し書換可能回数が向上する。この際、従来例と違って、記録開始位置、及び、記録終了位置がほぼ同一の位置にある。このため、情報記録部23のシフト量を30～100バイト程度まで大きくしても、記録開始点付近と記録終了点付近の記録再生特性の変化の影響が記録部にまで広がることがない。このため、情報記録部23のシフトを大きくすることがよ甥になり、書換可能回数が向上する。

【0060】以上説明したように、本実施例においては記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を記録する情報記録方法において、データ領域の前後に第1及び第2の調整領域を備え、第1及び第2の調整領域の長さを変化させて、データ領域の位置をシフトするとともに、同一の情報を複数回記録した際に、その同一の情報に対応して記録媒体に記録される複数の記録マーク配列の中に、記録マークと記録マーク間のスペース部の配置が逆転するものを含むように記録する。

【0061】《実施例3》実施例2と同様の装置を用い、同期情報の長さを変化させる際、同期情報のうち、同一長さのマーク6とスペース7が交互に繰り返して配置されている第1の同期情報部221（VF0部）の長さ、及び、終了時の極性を変化させることとした。極性は、具体的には、マークとスペースの合計の個数が偶数になる長さにするか奇数になる長さにするかにより自動的に切り替わる。更に、第1の同期情報部221の、後に、第2の同期情報部222（SYNC部）を設けた。この第2の同期情報部222のパターン固定であるが、極性は、前述の第1の同期情報部221の終端の極性により変化する。

【0062】図4中(a)、(b)は第1の同期情報部221中のマークとスペースの合計が奇数の例、(c)は偶数の例を示している。本実施例では、特に極性反転回路を用いなくても、極性の反転を行うことができるため、記録装置の構成が簡単になる。また、情報記録部23の位置をシフトすることができるため、マーク部とスペース部の積算記録回数の一様性が更に向上するため、繰り返し記録

による記録媒体の変化が更に、一様化され、繰り返し書換可能回数が実施例1よりも更に向上する。

【0063】《実施例4》実施例3と同様の装置を用い、第1の同期情報部221の長さの変化をランダムに行うと同時に、記録開始位置をランダム信号に基づいて変化させた。この場合の記録開始点のシフトの長さは、第1の同期情報部221中のマークの長さと同程度（ $\sim 1/4$ バイト）とした。これにより、同期情報部内でのマーク部とスペース部の積算記録回数が媒体の位置によらず一様となるため、繰り返し書換可能回数が実施例3よりも更に向上する。記録開始位置のシフト量は十分に小さいため、記録開始位置は、記録開始点付近の記録再生特性の変化の観点からは同一と見なせるため、従来例に見られるようなシフトによる悪影響はない。

【0064】マーク部とスペース部を繰り返しの度にランダムに逆転させながら記録することにより、繰り返し書換を行った時に媒体上で、マーク部とスペース部の積算記録回数が媒体の位置によらず一様になるため、繰り返し記録による記録媒体の変化が一様化され、繰り返し書換可能回数が飛躍的に向上する。これは、全く情報の記録効率を低下させることがない。また、情報記録部の先頭の同期信号部の長さを、ランダムに変えることにより、情報記録部の媒体上での位置がランダムに変化するため、マーク部とスペース部の積算記録回数が媒体の位置によらず一様になるため、繰り返し記録による記録媒体の変化が一様化され、繰り返し書換可能回数が向上する。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は記憶容量を損なうことなく、記録媒体の寿命を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の情報記録方法の一例を示す概念図。

【図2】本発明の情報記録方法の一例を示す平面図。

【図3】本発明の情報記録方法の一例を示す平面図。

【図4】本発明の情報記録方法の一例を示す平面図。

【図5】本発明の情報記録装置のブロック図。

【図6】従来の情報記録方法の一例を示す平面図。

【図7】従来の情報記録方法の効果及び問題点を示すグラフ図。

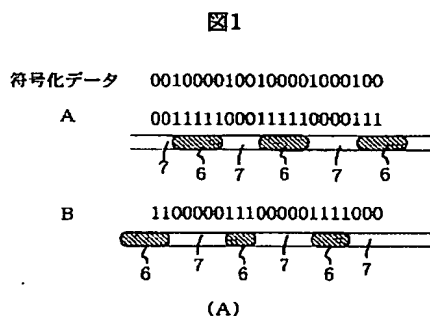
【図8】本発明の情報記録方法の効果を示すグラフ図。

【図9】本発明の情報記録装置の一部分の回路構成図。

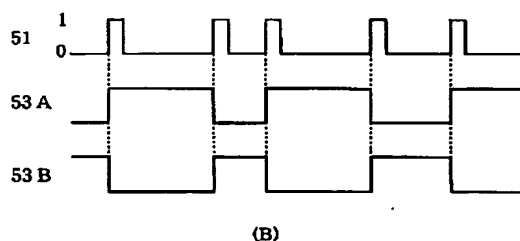
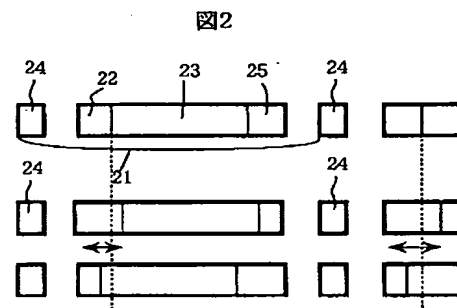
【符号の説明】

6：マーク、7：スペース、8：記録媒体、21：セクター、22：同期情報部、221：第1の同期情報部、222：第2の同期情報部、23：記録情報部、24：識別情報部、25：疑似データ部、31：記録パルス整形回路、32：記録再生ヘッド、33：検出回路、34：記録パルス生成回路、35：合成回路、36：ランダム信号発生回路、37：同期信号発生回路、38：符号化回路、39：疑似データ発生回路、40：タイミング生成回路、41：再生回路、42：識別情報検出回路、50：記録データ、51：符号化合成データ、52：ランダム信号、53：記録パルス、54：タイミング信号。

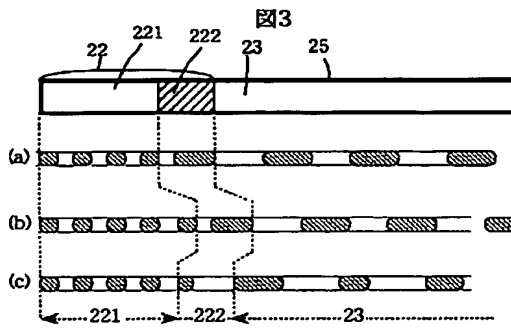
【図1】



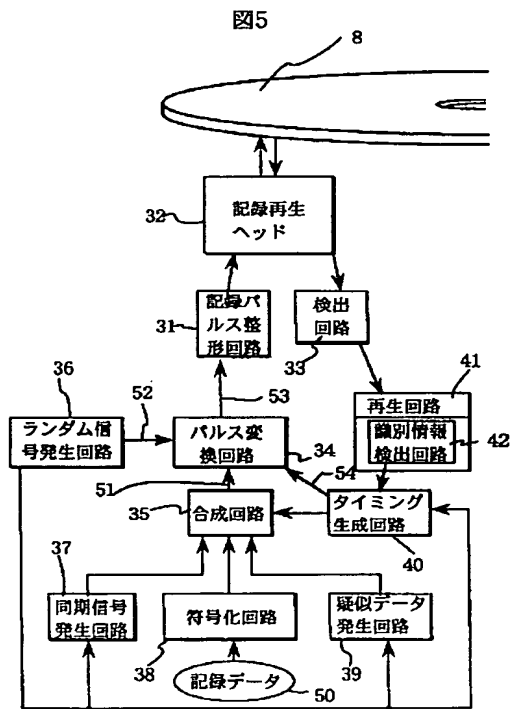
【図2】



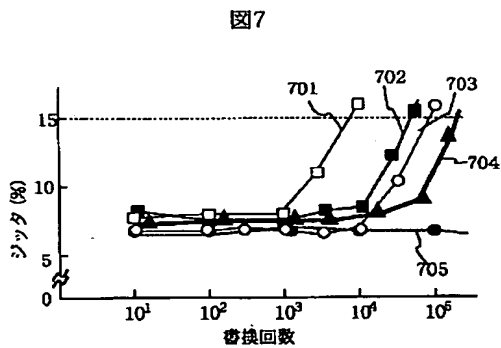
【図3】



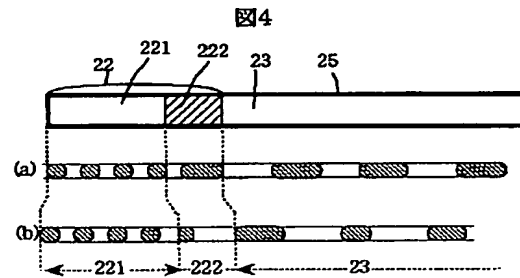
【図5】



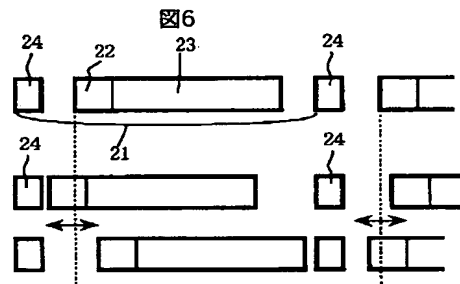
【図7】



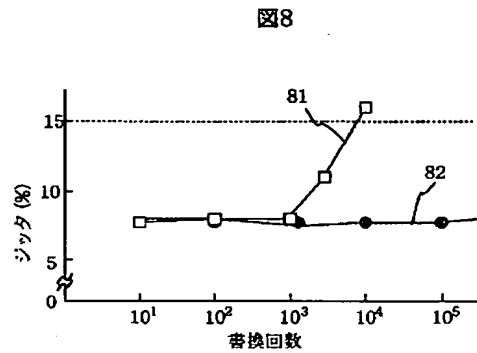
【図4】



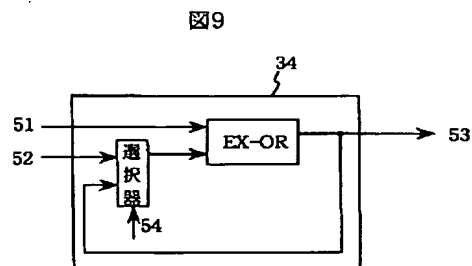
【図6】



【図8】



【図9】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 4 区分
 【発行日】平成 11 年（1999）7 月 9 日

【公開番号】特開平 10-49872
 【公開日】平成 10 年（1998）2 月 20 日
 【年通号数】公開特許公報 10-499
 【出願番号】特願平 9-79587
 【国際特許分類第 6 版】

G11B 7/00
 7/007

【F I】

G11B 7/00 K
 7/007

【手続補正書】

【提出日】平成 10 年 5 月 11 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】記録媒体上に物理的性質が他の部分とは異なるマークを形成し、該マークの両端部に情報を対応させて情報を記録する情報記録方法において、情報記録単位の先頭部に複数のマークよりなる調整領域を配置し、情報を書き換える毎に、上記調整領域のマーク数を変えることにより調整領域の長さを略ランダムに変えて記録するとともに、情報記録開始位置を略ランダムに変化させて記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項 2】前記情報を記録する毎に、上記マークとマーク間のスペースを略ランダムに逆転させて記録することを特徴とする請求項 1 記載の情報記録方法。

【請求項 3】上記マークとスペースの群で表された各データは各記録単位に記録され、前記の略ランダムな逆転は情報の該記録単位毎に行うことを特徴とする請求項 2 記載の情報記録方法。

【請求項 4】前記情報記録単位の後端部に疑似データを記録し、該疑似データの長さを、前記調整領域の長さに応じて変えることにより、前記調整領域先頭より疑似データ部後端までで構成される記録単位全体の長さが略同一になるようにしたことを特徴とする請求項 1、2、3 の何れかに記載の情報記録方法。

【請求項 5】前記情報を記録する毎に、上記調整領域のマークとマーク間にスペース部を略ランダムに逆転させて記録することを特徴とする請求項 4 に記載の情報記録方法。

【請求項 6】前記情報記録開始位置の変化が、前記調整

領域の長さの変化よりも小さいことを特徴とする請求項 1 記載の情報記録方法。

【請求項 7】2 値化情報からなる符号化された記録データに対応した記録パルスに基づいて、エネルギービームを記録媒体に照射して記録マークを形成する記録再生ヘッドを有し、上記 2 値化情報の「1」または「0」を上記記録マークのエッジに対応させて記録する情報記録装置において、

同期信号を発生する同期信号発生回路と、

前記記録データと同期信号を合成する合成回路と、

該合成回路から得られる合成後の記録パルスの記録開始位置を変えるタイミング生成回路とを有し、

前記同期信号発生回路は、同期信号の長さを変化させる機能を有する情報記録装置。

【請求項 8】ランダム信号発生回路を有し、該ランダム信号発生回路により発生するランダム信号によって前記パルス変換回路がランダムに記録パルスの極性反転を行う請求項 7 に記載の情報記録装置。

【請求項 9】記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、該記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、上記データ領域の前部に同期信号領域、データ領域の後部に疑似データ領域を形成し、該同期信号領域の先頭位置を変えると同時に、該同期信号領域と疑似データ領域の長さを変化させることにより同期信号領域先頭から疑似データ領域の末尾までの長さを変えずにデータ領域の位置をシフトさせる情報記録方法。

【請求項 10】記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、該記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、上記データ領域の前後に第 1 及び第 2 の調整領域を備え、該第 1 及び第 2 の調整領域の長さを略ランダムに変化させることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 11】記録媒体のデータ領域に記録マークを形

成し、該記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を記録する情報記録方法において、上記データ領域の前後に第1及び第2の調整領域を備え、該第1及び第2の調整領域の長さを変化させるとともに、上記第1の調整領域の開始位置を変化させて上記データ領域の位置をシフトさせる情報記録方法。

【請求項12】記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、該記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を記録する情報記録方法において、上記データ領域の前後に第1及び第2の調整領域を備え、該第1及び第2の調整領域の長さを変化させるとともに、上記第1の調整領域の開始位置を変化させて上記データ領域の位置をシフトさせ、かつ、記録マークと記録マーク間のスペース部の配置を略ランダムに逆転して記録する情報記録方法。

【請求項13】記録媒体上に、物理的性質が他の部分とは異なる記録マークを有し、該マークの両端部に情報を対応させて、該情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、データ記録部の前に複数のマークよりなる同期信号部を配置し、前記情報を書き換える毎に、前記同期信号部の開始位置を略ランダムに変え、前記同期信号部のマーク数を変えることにより同期信号部の長さを略ランダムに変え、前記マーク部とマーク間のスペース部を略ランダムに逆転させて記録することを特徴とする、情報記録方法。

【請求項14】記録再生ヘッドと記録パルス発生回路を少なくとも有し、情報を記録媒体上に記録する情報記録装置において、

ランダム信号発生回路と、

前記ランダム信号発生回路により発生するランダム信号によって記録パルス極性の反転を行う極性反転回路及び該ランダム信号によって同期信号の長さを変化させる機能を有する同期信号発生回路と、

上記ランダム信号に基づき上記同期信号の記録開始位置を変化させるタイミング生成回路とを有することを特徴とする情報記録装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】本発明は特に、情報を繰り返し書き換え記録する書換型高密度情報記録方法に適し、また、情報記録媒体の温度などを変化させることにより、記録物質の相変化を生じせしめることにより情報記録部の物理的性質を他の部分と変化させる、いわゆる相変化型情報記録方法に適する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】本発明の第1の目的は、マークの両端部に情報を対応させて、情報を繰り返し書き換え記録する書換型高密度情報記録方法において、記録効率を低下させることなく、繰り返し記録回数を飛躍的に向上させる情報記録方法を提供することにある。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】本発明の第2の目的は、マークの両端部に情報を対応させて、情報を繰り返し書き換え記録する書換型高密度情報記録方法において、記録効率を低下させることなく、繰り返し記録回数を飛躍的に向上させる情報記録装置を提供することにある。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】(1)記録媒体上に、物理的性質が他の部分とは異なる記録マークを有し、マークの両端部に情報を対応させて、情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、情報を書き換える毎に、マーク部とマーク間のスペース部を略ランダムに逆転させて記録することとした。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】(2)略ランダムな逆転を情報の記録単位毎に行うこととした。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】(3)記録媒体上に、物理的性質が他の部分とは異なる記録マークを有し、マークの両端部に情報を対応させて、情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、情報記録部の先頭部に、複数のマークよりなる同期信号を配置し、情報を書き換える毎に、同期信号のマーク数を変えることにより同期信号の長さを略ランダムに変えて記録することとした。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】このように、同期信号を記録した領域を調整領域とすることにより、情報記録部の位置が、略ランダムに変化するため、繰り返して書換を行った時に媒体上で、マーク部とスペース部の積算記録回数が媒体の位置によらず一様になるため、繰り返し記録による記録媒体の変化が一様化され、繰り返し書換可能回数が飛躍的に向上する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】（4）記録媒体上に、物理的性質が他の部分とは異なる記録マークを有し、マークの両端部に情報を対応させて、該情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、前記情報記録部の先頭部に複数のマーク及びスペースよりなる同期信号を配置し、前記情報を書き換える毎に、前記同期信号のマーク数あるいはスペース数を変えることにより同期信号の長さを略ランダムに変えたとともに、前記マーク部とマーク間のスペース部を略ランダムに逆転させて記録することとした。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】（6）前記情報を書き換える毎に、前記情報の記録開始位置を略ランダムに変化させて記録することとした。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】（7）さらに、その位置変化が、前記同期信号の長さの変化よりも小さくなるようにした。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】これにより、記録パルスの極性又はタイミングの少なくとも一方を変化させて記録を行うことができるようになるため、繰り返して書換を行った時に媒体上で、マーク部とスペース部の積算記録回数の一様性が向上し、記録媒体の繰り返し書換可能回数が向上する。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】ここで、記録パルスとは、媒体記録時に媒体上に印加される熱・光・磁界などのパルスそのものではない。実際に媒体上に印加されるパルスは、媒体の特性に応じ、記録パルス成形回路などを用いて、分割パルス列などに変換されて後、記録される。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】また、本発明の記録媒体では、トラックに沿って複数のセクタが配置され、各セクタは記録データが記録されるデータ領域、データ領域の前部に配置された同期信号領域、データ領域の後部に配置された擬似データ領域を有し、各セクタ中にある同期信号領域の長さが一定でなく、同期信号領域の先頭から擬似データ領域の末尾までの長さが一定であることを特徴とする。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】このような媒体では、記録開始位置と終了位置を大きく移動させることなく、エネルギービームの照射による記録媒体の劣化が媒体全面で片寄らない様にすることができるため、多数回繰返し記録を行なった際の信号の劣化が低減でき、さらに、記録開始位置と終了位置付近の劣化の影響を、上記第1および第2の調整領域の中に制限することができるため、信頼性が高い。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正内容】

【0043】図5に於て、記録媒体8に記録再生を行う記録再生ヘッド32を有し、記録再生ヘッド32からの再生信号を、検出回路33によって検出し、その検出信号を再生回路41によって再生する。再生回路41は少なくとも、媒体上の識別情報を検出する識別情報検出回路42を備えており、この識別情報検出回路42からの識別情報信号によって、タイミング生成回路40は記録動作にかかる種々のタイミングを制御する。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正内容】

【0044】また、本実施例の装置は、少なくとも、ランダム信号発生回路36を有する。ランダム信号発生回路36によるランダム信号の発生方法としては、たとえば、ランダム信号発生回路36内部に、疑似ランダム系列発生器をそなえてもよいし、時刻などの記録再生動作とは非同期の信号からランダム信号を生成してもよい。本実施例の装置は、さらに、記録情報（記録データ）50を符号化する符号化回路38を備えている。この符号化回路38は記録符号によっては必ずしも装置内部に備える必要はない。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正内容】

【0045】本実施例では（2、11）RLL符号化を行っている。合成回路35は、同期信号発生回路37からの同期信号、符号化回路38からの符号化データ、疑似データ発生回路39からの疑似データをタイミング生成回路40のタイミング信号に従って合成し、記録単位に記録する符号化合成データ51を生成する。パルス変換回路34は、ランダム信号発生回路36より発せられるランダム信号52に従った極性で、符号化合成データ51を、記録パルス53に変換する。ここで、ランダム信号52に従った極性の反転は、記録単位毎に行われる。このタイミングをタイミング生成回路からの、タイミング信号54が司っている。このようにして、生成された記録パルスは、実際の記録再生ヘッド、記録媒体に適したパルスへと、記録パルス整形回路31によって変換され、記録再生ヘッド32により記録媒体8上に印加され、記録マークが形成される。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正内容】

【0049】これらの記録パルス53を記録パルス整形回路31で分割パルスなどへと整形した後に記録を行うと、図1(A)中に示したように記録パルス中の1の部分に対応してマーク6が図中0の部分に対応してスペース7が記録媒体上に形成される。即ち、AとBでは、マーク6とマーク間のスペースが逆転している。このように、マークとスペースが逆転しても再生には、全く問題がない。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正内容】

【0051】図9に本実施例のパルス変換回路34の一例を示す。タイミング信号54が高レベルになると、2値化ランダム信号52が排他的論理和回路の初期値として選択

され、その後、タイミング信号54が低レベルになると符号化データ列51を含んだ符号化合成データと排他的論理和回路の出力との排他的論理和として、記録パルス信号53Aまたは53Bが出力される。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正内容】

【0053】図8に本実施例により、同一の記録媒体上に同一のデータを繰り返し記録したときのジッタ特性を示す。81は記録開始位置のシフトが2バイトの場合で極性反転が無い場合、82は記録開始位置のシフトが2バイトの場合で極性反転を行なった場合を示す。ここで、ジッタは同一のデータを繰り返し記録した後、再生した場合の再生クロックと再生データ間の時間ずれの標準偏差を、再生検出窓幅で規格化したものである。記録開始位置のシフトが2バイトと小さいときでも、本実施例のように極性反転を行うことにより、従来例の装置で記録した場合（極性反転無）よりも、大幅に書換可能回数が向上していることがわかる。ここでは最短マーク長 $0.6\mu\text{m}$ 、記録再生スポット径は $0.9\mu\text{m}$ とした。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正内容】

【0055】《実施例2》本発明の別の実施例を示す。情報記録装置は図5と同様のものを用いた。即ち、記録媒体8に記録再生を行う記録再生ヘッド32を有し、記録再生ヘッド32からの再生信号を、検出回路33によって検出しその検出信号を、再生回路41によって再生する。再生回路41は少なくとも、媒体上の識別情報を検出する識別情報検出回路42を備えており、この識別情報検出回路42からの識別情報信号によって、タイミング生成回路40は記録動作にかかる種々のタイミングを制御する。また、本実施例の装置は、少なくとも、ランダム信号発生回路36を有する。ランダム信号発生回路36によるランダム信号の発生方法としては、たとえば、ランダム信号発生回路36内部に、疑似ランダム系列発生器をそなえてもよいし、時刻などの記録再生動作とは非同期の信号からランダム信号を生成してもよい。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正内容】

【0057】本実施例では（2、11）RLL符号化を行っている。合成回路35は、同期信号発生回路37からの同期信号、符号化回路38からの符号化データ、疑似データ発生

回路39からの疑似データをタイミング生成回路40のタイミング信号に従って合成し、記録単位に記録する符号化合成データ51を生成する。同期信号発生回路は、ランダム信号発生回路36より発せられるランダム信号に従って、同期信号の長さを変化させる。また、疑似データ発生回路は、ランダム信号発生回路36より発せられるランダム信号に従って、疑似データの長さを変化させる。パルス変換回路34は、符号化合成データ51を、特定の極性で、記録パルス53に変換する。即ち、前記実施例にあったような極性の反転は行われない。このようにして、生成された記録パルスは、実際の記録再生ヘッド、記録媒体に適したパルスへと、記録パルス整形回路31によって変換され、記録再生ヘッド32により記録媒体8上に印加され、記録マークが形成される。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正内容】

【0059】このようにすることにより、情報記録部のデータがたとえ同一であっても、情報記録部23の位置を前後に移動することができるため、情報記録部23の媒体上での位置がランダムに変化し、マーク部とスペース部の積算記録回数が媒体の位置によらず一様になるため、繰り返し記録による記録媒体の変化が一様化され、従来例同様繰り返し書換可能回数が向上する。この際、従来例と違って、記録開始位置、及び、記録終了位置がほぼ同一の位置にある。このため、情報記録部23のシフト量を30～100バイト程度まで大きくしても、記録開始点付近と記録終了点付近の記録再生特性の変化の影響が記録部にまで広がることがない。このため、情報記録部23のシフトを大きくすることが容易になり、書換可能回数が向上する。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正内容】

【0061】《実施例3》実施例2と同様の装置を用い、同期情報の長さを変化させる際、同期情報のうち、

同一長さのマーク6とスペース7が交互に繰り返して配置されている第1の同期情報部221(VF0部)の長さ、及び、終了時の極性を変化させることとした。極性は、具体的には、マークとスペースの合計の個数が偶数になる長さにするか奇数になる長さにするかにより自動的に切り替わる。更に、第1の同期情報部221の後に、第2の同期情報部222(SYNC部)を設けた。この第2の同期情報部222のパターンは固定であるが、極性は、前述の第1の同期情報部221の終端の極性により変化する。

【手続補正26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正内容】

【0062】図3中(a)、(b)は第1の同期情報部221中のマークとスペースの合計が奇数の例、(c)は偶数の例を示している。本実施例では、特に極性反転回路を用いなくても、極性の反転を行うことができるため、記録装置の構成が簡単になる。また、情報記録部23の位置をシフトすることができるため、マーク部とスペース部の積算記録回数の一様性が更に向上するため、繰り返し記録による記録媒体の変化が更に、一様化され、繰り返し書換可能回数が実施例1よりも更に向上する。

【手続補正27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正内容】

【0063】《実施例4》実施例3と同様の装置を用い、第1の同期情報部221の長さの変化をランダムに行うと同時に、記録開始位置をランダム信号に基づいて変化させた(図4参照)。この場合の記録開始点のシフトの長さは、第1の同期情報部221中のマークの長さと同程度(～1/4バイト)とした。これにより、同期情報部内でのマーク部とスペース部の積算記録回数が媒体の位置によらず一様となるため、繰り返し書換可能回数が実施例3よりも更に向上する。記録開始位置のシフト量は十分に小さいため、記録開始位置は、記録開始点付近の記録再生特性の変化の観点からは同一と見なせるため、従来例に見られるようなシフトによる悪影響はない。

【手続補正書】

【提出日】平成10年9月25日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】記録媒体上に物理的性質が他の部分とは異なるマークを形成し、該マークの両端部に情報を対応させて情報を記録する情報記録方法において、情報記録単位の先頭部に複数のマークよりなる調整領域を配置し、情報を書き換える毎に、上記調整領域のマーク数を変えることにより調整領域の長さを略ランダムに変えて記録するとともに、情報記録開始位置を略ランダム

ムに変化させて記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項 2】前記情報を記録する毎に、上記マークとマーク間のスペースを略ランダムに逆転させて記録することを特徴とする請求項 1 記載の情報記録方法。

【請求項 3】上記マークとスペースの群で表された各データは各記録単位に記録され、前記の略ランダムな逆転は情報の該記録単位毎に行うことを特徴とする請求項 2 記載の情報記録方法。

【請求項 4】前記情報記録単位の後端部に疑似データを記録し、該疑似データの長さを、前記調整領域の長さに応じて変えることにより、前記調整領域先頭より疑似データ部後端までで構成される記録単位全体の長さが略同一になるようにしたことを特徴とする請求項 1、2、3 の何れかに記載の情報記録方法。

【請求項 5】前記情報を記録する毎に、上記調整領域のマークとマーク間にスペース部を略ランダムに逆転させて記録することを特徴とする請求項 4 に記載の情報記録方法。

【請求項 6】前記情報記録開始位置の変化が、前記調整領域の長さの変化よりも小さいことを特徴とする請求項 1 記載の情報記録方法。

【請求項 7】2 値化情報からなる符号化された記録データに対応した記録パルスに基づいて、エネルギービームを記録媒体に照射して記録マークを形成する記録再生ヘッドを有し、上記 2 値化情報の「1」または「0」を上記記録マークのエッジに対応させて記録する情報記録装置において、

同期信号を発生する同期信号発生回路と、

前記記録データと同期信号を合成する合成回路と、

該合成回路から得られる合成後の記録パルスの記録開始位置を変えるタイミング生成回路とを有し、

前記同期信号発生回路は、同期信号部の長さを変化させる機能を有する情報記録装置。

【請求項 8】ランダム信号発生回路を有し、該ランダム信号発生回路により発生するランダム信号によって前記パルス変換回路がランダムに記録パルスの極性反転を行う請求項 7 に記載の情報記録装置。

【請求項 9】記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、該記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、上記データ領域の前部に同期信号領域、データ領域の後部に疑似データ領域を形成し、該同期信号領域の先頭位置を変えると同時に、該同期信号領域と疑似データ領域の長さを変化させることにより同期信号領域先頭から疑似データ領域の末尾までの長さを変えずにデータ領域の位置をシフトさせる情報記録方法。

【請求項 10】記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、該記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、上記データ領域の前後に第 1 及び第 2 の調整領域を備え、該第 1 及び第 2 の調整領域の長さを略ランダムに変化させることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 11】記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、該記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を記録する情報記録方法において、上記データ領域の前後に第 1 及び第 2 の調整領域を備え、該第 1 及び第 2 の調整領域の長さを変化させるとともに、上記第 1 の調整領域の開始位置を変化させて上記データ領域の位置をシフトさせる情報記録方法。

【請求項 12】記録媒体のデータ領域に記録マークを形成し、該記録マークの両端部に情報を対応させて該情報を記録する情報記録方法において、上記データ領域の前後に第 1 及び第 2 の調整領域を備え、該第 1 及び第 2 の調整領域の長さを変化させるとともに、上記第 1 の調整領域の開始位置を変化させて上記データ領域の位置をシフトさせ、かつ、記録マークと記録マーク間のスペース部の配置を略ランダムに逆転して記録する情報記録方法。

【請求項 13】記録媒体上に、物理的性質が他の部分とは異なる記録マークを有し、該マークの両端部に情報を対応させて、該情報を繰り返し書き換え記録する情報記録方法において、データ記録部の前に複数のマークよりなる同期信号部を配置し、前記情報を書き換える毎に、前記同期信号部の開始位置を略ランダムに変え、前記同期信号部のマーク数を変えることにより同期信号部の長さを略ランダムに変えると同時に、前記マーク部とマーク間のスペース部を略ランダムに逆転させて記録することを特徴とする、情報記録方法。

【請求項 14】記録再生ヘッドと記録パルス発生回路を少なくとも有し、情報を記録媒体上に記録する情報記録装置において、

ランダム信号発生回路と、

前記ランダム信号発生回路により発生するランダム信号によって記録パルス極性の反転を行う極性反転回路及び該ランダム信号によって同期信号の長さを変化させる機能を有する同期信号発生回路と、

上記ランダム信号に基づき上記同期信号の記録開始位置を変化させるタイミング生成回路とを有することを特徴とする情報記録装置。

【請求項 15】第 1 の調整領域の先頭から第 2 の調整領域の末尾までの長さを変えない請求項 10、11 又は 12 記載の情報記録方法。